

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

3/4 priority  
Doc.  
ع. م. م. م.  
10-16-00



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 8 月 2 7 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年特許願第 2 4 1 1 9 4 号

出 願 人

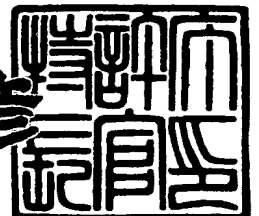
Applicant (s):

株式会社沖データ

2 0 0 0 年 6 月 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特 2 0 0 0 - 3 0 4 3 9 5 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 MA901231

【提出日】 平成11年 8月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝浦4丁目11番地22号 株式会社沖データ内

【氏名】 芦田 健一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝浦4丁目11番地22号 株式会社沖データ内

【氏名】 中島 則夫

【特許出願人】

【識別番号】 591044164

【氏名又は名称】 株式会社沖データ

【代表者】 山本 正隆

【代理人】

【識別番号】 100083840

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 実

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007205

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9407118

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 書き込み装置および書き込み補正方法ならびに画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体上に画像を書き込む書き込み装置において、  
上記像担持体上に画像ドットを書き込む複数の書き込み部と、  
上記ドットをスクリーン角に応じて補正するための補正パラメータをあらかじめ保持するデータ保持手段と、  
上記の補正パラメータに従って上記書き込み部を個別に駆動する駆動手段と  
を備えた  
ことを特徴とする書き込み装置。

【請求項 2】 上記データ保持手段は、互いに異なる複数のスクリーン角に  
それぞれ対応する複数の上記補正パラメータをあらかじめ保持する  
ことを特徴とする請求項 1 記載の露光装置。

【請求項 3】 静電潜像担持体を露光することにより上記静電潜像担持体上  
に静電潜像を書き込む書き込み装置において、  
上記静電潜像担持体上に静電潜像ドットを書き込むための光を発する複数の発  
光部と、  
上記発光部からの光を上記像担持体上に収束させる複数のレンズと、  
補正パラメータをあらかじめ保持するデータ保持手段と、  
上記の補正パラメータに従って上記発光部を個別に駆動する駆動手段と  
を備え、  
上記補正パラメータは、  
上記ドットごとの補正值と、上記レンズごとの補正值とにより構成されている  
ことを特徴とする書き込み装置。

【請求項 4】 静電潜像担持体を露光することにより上記静電潜像担持体上  
に静電潜像を書き込む書き込み装置において、  
上記静電潜像担持体上に静電潜像ドットを書き込むための光を発する複数の発  
光部と、  
上記発光部からの光を上記像担持体上に収束させる複数のレンズと、

補正パラメータをあらかじめ保持するデータ保持手段と、

上記の補正パラメータに従って上記発光部を個別に駆動する駆動手段と

を備え、

上記補正パラメータは、光量の補正值と、スクリーン角に応じた補正值とにより構成されている

ことを特徴とする書き込み装置。

【請求項 5】 像担持体上に画像を書き込む書き込み装置において、

スクリーン角に沿った方向の書き込み幅のばらつきが、それ以外の角度の書き込み幅のばらつきよりも小さい

ことを特徴とする書き込み装置。

【請求項 6】 複数の発光部からの光を複数のレンズで静電潜像担持体上に収束させ、上記静電潜像担持体を露光することにより上記静電潜像担持体上に書き込まれる静電潜像ドット、を補正する書き込み補正方法において、

光量の補正をするとともに、スクリーン角に応じて補正する

ことを特徴とする書き込み補正方法。

【請求項 7】 複数の発光部からの光を複数のレンズで静電潜像担持体上に収束させ、上記静電潜像担持体を露光することにより上記静電潜像担持体上に書き込まれる静電潜像ドット、を補正する書き込み補正方法において、

上記ドットごとの補正をするとともに、上記レンズごとの補正をする

ことを特徴とする書き込み補正方法。

【請求項 8】 像担持体と、

上記像担持体上に画像を書き込む書き込み手段と、

上記書き込み手段の動作を制御する制御手段と

を備え、

上記書き込み手段は、

上記像担持体上に画像ドットを書き込む複数の書き込み部と、

上記ドットをスクリーン角に応じて補正するための補正パラメータをあらかじめ保持するデータ保持手段と、

上記の補正パラメータに従って上記書き込み部を個別に駆動する駆動手段と

を有し、

上記制御手段は、上記補正パラメータを上記駆動手段に送ることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】 上記書き込み手段を複数備え、

それぞれの書き込み手段は、適用されるスクリーン角に対応する上記補正パラメータを上記データ保持回路にあらかじめ保持している

ことを特徴とする請求項 8 記載の画像形成装置。

【請求項 10】 上記データ保持手段は、互いに異なる複数のスクリーン角にそれぞれ対応する複数の上記補正パラメータをあらかじめ保持しており、

上記制御手段は、上記書き込み手段に適用するスクリーン角に対応する補正パラメータを上記複数の補正パラメータの中から選択し、上記駆動手段に送ることを特徴とする請求項 8 記載の画像形成装置。

【請求項 11】 静電潜像担持体と、

上記静電潜像担持体を露光することにより上記静電潜像担持体上に静電潜像を書き込む書き込み手段と、

上記書き込み手段の動作を制御する制御手段とを備え、

上記書き込み手段は、

上記静電潜像担持体上に静電潜像ドットを書き込むための光を発する複数の発光部と、

上記発光部からの光を上記像担持体上に収束させる複数のレンズと、

補正パラメータをあらかじめ保持するデータ保持手段と、

上記の補正パラメータに従って上記発光部を個別に駆動する駆動手段とを有し、

上記補正パラメータは、上記ドットごとの補正值と、上記レンズごとの補正值とにより構成されており、

上記制御手段は、上記補正パラメータを上記駆動手段に送ることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 12】 静電潜像担持体と、

上記静電潜像担持体を露光することにより上記静電潜像担持体上に静電潜像を書き込む書き込み手段と、

上記露光装置の動作を制御する制御手段と  
を備え、

上記書き込み手段は、

上記静電潜像担持体上に静電潜像ドットを書き込むための光を発する複数の発光部と、

上記発光部からの光を上記像担持体上に収束させる複数のレンズと、

補正パラメータをあらかじめ保持するデータ保持手段と、

上記の補正パラメータに従って上記発光部を個別に駆動する駆動手段と  
を有し、

上記補正パラメータは、光量の補正值と、スクリーン角に応じた補正值とにより構成されており、

上記制御手段は、上記補正パラメータを上記駆動手段に送る  
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 3】 像担持体と、上記像担持体上に画像を書き込む書き込み手段とを備え、

上記書き込み手段による、スクリーン角に沿った方向の書き込み幅のばらつきが、それ以外の角度の書き込み幅のばらつきよりも小さい

ことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像形成装置等の像担持体に画像を書き込む書き込み装置、および上記像担持体書き込まれる画像ドットを補正する書き込み補正方法、ならびに上記書き込み装置を備えた画像形成装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

上記画像形成装置の一つに、タンデム型あるいは中間転写型の電子写真プリン

タがある。電子写真プリンタは、露光装置、静電潜像担持体、現像装置、転写装置、定着装置、記録媒体を搬送する搬送機構、等を備えている。

【0003】

電子写真プリンタでは、均一に帯電された静電潜像担持体の表面を露光装置により露光することにより、上記静電潜像担持体上に静電潜像を形成する。静電潜像担持体上に形成された静電潜像を現像装置により現像し、上記静電潜像に応じてトナーを付着させることにより、静電潜像担持体上にトナー像を形成する。静電潜像担持体上に形成されたトナー像が転写領域に達すると、転写装置により上記トナー像が記録媒体上に転写される。このあと、記録媒体上に転写されたトナー像は、定着装置のヒートローラと加圧ローラとにより記録媒体上に定着するように処理される。

【0004】

上記の露光装置の一つにLEDヘッドがある。LEDヘッドは、配線基板と、LEDアレイチップと、ドライバICと、レンズアレイ（例えば、日本板硝子社製の商品名「セルフオックレンズアレイ」）と、上記配線基板および上記レンズアレイを保持するための保持部材とを備えている。

【0005】

LEDアレイチップは、配線基板上に一行に1個または複数個配置されており、上記記録媒体（例えば、印刷用紙）の幅分以上の露光光源を形成している。このLEDアレイチップ上には、印刷ドットデータ（以下、ラスタデータと称する）にそれぞれ対応する複数のLED（の発光部）が一行に配置されている。ドライバICは、上記配線基板上に1個または複数個配置されており、上記LEDを個別に駆動する。上記レンズアレイは、複数のガラスシリンダ（レンズ）を配列したものであり、上記LEDからの光を上記静電潜像担持体上に収束し、上記静電潜像担持体表面を露光させる。

【0006】

上記のLEDヘッドを備えたプリンタでは、ラスタデータに従ってそれぞれのLEDを発光させ、この光をレンズアレイにより静電潜像担持体上に収束させることにより、静電潜像担持体上に静電潜像を形成する。



## 【0007】

LEDヘッド内のそれぞれのLEDの発光強度にはばらつきがある。このため、従来のLEDヘッドでは、露光エネルギーを一定値に補正するための補正パラメータをLEDごとにあらかじめ用意しておき、上記の補正パラメータに従って露光エネルギーのばらつきを補正している。

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記構成のLEDヘッドにおいては、ガラスシリンダの配列が不均一であること等によりレンズアレイに位置的な解像力のばらつきがあったり、レンズアレイの取り付け誤差より収束光の焦点位置が最良焦点位置からずれていたりすると、静電潜像担持体上に収束された露光ドットが歪み、露光ドットの解像力にばらつきを生じる。このため、上記従来のLEDヘッドでは、露光エネルギーばらつきを±2 [%] 程度に補正したとしても、レンズアレイの解像力に±10 [%] 程度のばらつきがあると、トナー画像に濃度ムラが発生してしまう。

## 【0009】

本発明は、このような従来の課題を解決するためになされたものであり、形成画像の濃度ムラを低減することを目的とするものである。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために本発明の第1の書き込み装置は、像担持体上に画像を書き込む書き込み装置において、上記像担持体上に画像ドットを書き込む複数の書き込み部と、上記ドットをスクリーン角に応じて補正するための補正パラメータをあらかじめ保持するデータ保持手段と、上記の補正パラメータに従って上記書き込み部を個別に駆動する駆動手段とを備えたことを特徴とする。

## 【0011】

また、本発明の第2の書き込み装置は、上記第1の書き込み装置において、上記データ保持手段が、互いに異なる複数のスクリーン角にそれぞれ対応する複数の上記補正パラメータをあらかじめ保持することを特徴とする。

## 【0012】

また、本発明の第3の書き込み装置は、静電潜像担持体を露光することにより上記静電潜像担持体上に静電潜像を書き込む書き込み装置において、上記静電潜像担持体上に静電潜像ドットを書き込むための光を発する複数の発光部と、上記発光部からの光を上記像担持体上に収束させる複数のレンズと、補正パラメータをあらかじめ保持するデータ保持手段と、上記の補正パラメータに従って上記発光部を個別に駆動する駆動手段とを備え、上記補正パラメータが、上記ドットごとの補正值と、上記レンズごとの補正值とにより構成されていることを特徴とする。

## 【0013】

また、本発明の第4の書き込み装置は、静電潜像担持体を露光することにより上記静電潜像担持体上に静電潜像を書き込む書き込み装置において、上記静電潜像担持体上に静電潜像ドットを書き込むための光を発する複数の発光部と、上記発光部からの光を上記像担持体上に収束させる複数のレンズと、補正パラメータをあらかじめ保持するデータ保持手段と、上記の補正パラメータに従って上記発光部を個別に駆動する駆動手段とを備え、上記補正パラメータが、光量の補正值と、スクリーン角に応じた補正值とにより構成されていることを特徴とする。

## 【0014】

また、本発明の第5の書き込み装置は、像担持体上に画像を書き込む書き込み装置において、スクリーン角に沿った方向の書き込み幅のばらつきが、それ以外の角度の書き込み幅のばらつきよりも小さいことを特徴とする。

## 【0015】

本発明の第1の書き込み補正方法は、複数の発光部からの光を複数のレンズで静電潜像担持体上に収束させ、上記静電潜像担持体を露光することにより上記静電潜像担持体上に書き込まれる静電潜像ドット、を補正する書き込み補正方法において、光量の補正をするとともに、スクリーン角に応じて補正することを特徴とする。

## 【0016】

また、本発明の第2の書き込み補正方法は、複数の発光部からの光を複数のレ

ンズで静電潜像担持体上に収束させ、上記静電潜像担持体を露光することにより上記静電潜像担持体上に書き込まれる静電潜像ドット、を補正する書き込み補正方法において、上記ドットごとの補正をするとともに、上記レンズごとの補正をすることを特徴とする。

## 【0017】

本発明の第1の画像形成装置は、像担持体と、上記像担持体上に画像を書き込む書き込み手段と、上記書き込み手段の動作を制御する制御手段とを備え、上記書き込み手段が、上記像担持体上に画像ドットを書き込む複数の書き込み部と、上記ドットをスクリーン角に応じて補正するための補正パラメータをあらかじめ保持するデータ保持手段と、上記の補正パラメータに従って上記書き込み部を個別に駆動する駆動手段とを有し、上記制御手段が、上記補正パラメータを上記駆動手段に送ることを特徴とする。

## 【0018】

また、本発明の第2の画像形成装置は、上記第1の画像形成装置において、上記書き込み手段を複数備え、それぞれの書き込み手段が、適用されるスクリーン角に対応する上記補正パラメータを上記データ保持回路にあらかじめ保持していることを特徴とする。

## 【0019】

また、本発明の第3の画像形成装置は、上記第1の画像形成装置において、上記データ保持手段が、互いに異なる複数のスクリーン角にそれぞれ対応する複数の上記補正パラメータをあらかじめ保持しており、上記制御手段が、上記書き込み手段に適用するスクリーン角に対応する補正パラメータを上記複数の補正パラメータの中から選択し、上記駆動手段に送ることを特徴とする。

## 【0020】

また、本発明の第4の画像形成装置は、静電潜像担持体と、上記静電潜像担持体を露光することにより上記静電潜像担持体上に静電潜像を書き込む書き込み手段と、上記書き込み手段の動作を制御する制御手段とを備え、上記書き込み手段が、上記静電潜像担持体上に静電潜像ドットを書き込むための光を発する複数の発光部と、上記発光部からの光を上記像担持体上に収束させる複数のレンズと、

補正パラメータをあらかじめ保持するデータ保持手段と、上記の補正パラメータに従って上記発光部を個別に駆動する駆動手段とを有し、上記補正パラメータが、上記ドットごとの補正值と、上記レンズごとの補正值とにより構成されており、上記制御手段が、上記補正パラメータを上記駆動手段に送ることを特徴とする。

#### 【0021】

また、本発明の第5の画像形成装置は、静電潜像担持体と、上記静電潜像担持体を露光することにより上記静電潜像担持体上に静電潜像を書き込む書き込み手段と、上記書き込み手段の動作を制御する制御手段とを備え、上記書き込み手段が、上記静電潜像担持体上に静電潜像ドットを書き込むための光を発する複数の発光部と、上記発光部からの光を上記像担持体上に収束させる複数のレンズと、補正パラメータをあらかじめ保持するデータ保持手段と、上記の補正パラメータに従って上記発光部を個別に駆動する駆動手段とを有し、上記補正パラメータが、光量の補正值と、スクリーン角に応じた補正值とにより構成されており、上記制御手段が、上記補正パラメータを上記駆動手段に送ることを特徴とする。

#### 【0022】

また、本発明の第6の画像形成装置は、像担持体と、上記像担持体上に画像を書き込む書き込み手段とを備え、上記書き込み手段による、スクリーン角に沿った方向の書き込み幅のばらつきが、それ以外の角度の書き込み幅のばらつきよりも小さいことを特徴とする。

#### 【0023】

#### 【発明の実施の形態】

#### 第1の実施形態

図1は本発明の実施の形態のLEDヘッド100の断面構造図である。図1において、101は配線基板、102はLEDアレイチップ、103はドライバICチップ、104はワイヤ、105はレンズアレイ、106は配線基板101およびレンズアレイ105の保持部材、107はプリンタの静電潜像担持体である。

#### 【0024】

また、図 2 は LED プリントに搭載された LED ヘッド 1 0 0 の配線基板 1 0 1 の上面図である。図 2 において、1 0 8 はデータ保持回路、1 0 9 は LED ヘッド 1 0 0 に設けられた信号入力端子、1 1 0 はプリントに設けられた LED ヘッドコントロール部、1 1 1 は LED ヘッドコントロール部 1 1 0 と LED ヘッド 1 0 0 の信号入力端子 1 0 9 とを接続するケーブル、1 1 2 は LED アレイ、1 1 3 は駆動回路である。

## 【 0 0 2 5 】

LED ヘッド 1 0 0 は、配線基板 1 0 1 と、LED アレイ 1 1 2 (発光手段) を構成する複数の LED アレイチップ 1 0 2 と、駆動回路 1 1 3 (駆動手段) を構成する複数のドライバ IC チップ 1 0 3 と、ワイヤ 1 0 4 と、レンズアレイ 1 0 5 (光学手段) と、保持部材 1 0 6 と、データ保持回路 1 0 8 (データ保持手段) と、信号入出力端子 1 0 9 とを備えている。

## 【 0 0 2 6 】

配線基板 1 0 1 は、例えばガラスエポキシ基板に銅箔などの導体パターンを形成したものである。

## 【 0 0 2 7 】

LED アレイチップ 1 0 2 は、例えば、GaAsP などを基板材料として、600 [dpi]、A4 サイズの場合、1 チップ当たり約 42.3 [ $\mu$ m] 間隔で 192 個の LED (の発光部) 1 0 2 - 1 を一列に形成したものである。この LED アレイチップ 1 0 2 を 26 チップ、配線基板 1 0 1 上に一列に配置し、A4 用紙幅以上の LED アレイ 1 1 2 を構成している。

## 【 0 0 2 8 】

ドライバ IC チップ 1 0 3 は、LED アレイチップ 1 0 2 に 1 対 1 に対応して LED アレイチップ 1 0 2 と並列に配線基板 1 0 1 上に配置されており、LED 1 0 2 - 1 を個別に駆動する駆動回路 1 1 3 を構成している。

## 【 0 0 2 9 】

ドライバ IC チップ 1 0 3 と LED アレイチップ 1 0 2、および配線基板 1 0 1 の導体パターンとドライバ IC チップ 1 0 3 は、それぞれワイヤ 1 0 4 により電氣的に接続されている。このワイヤ 1 0 4 の材質としては、直径が約 30 [ $\mu$

m] の金線が一般的である。

【0030】

レンズアレイ 105 は、屈折率分布を要したガラスシリンダ（レンズ）が 2 列の千鳥状に LED アレイ 112 の長さ以上に配列され、両側を熱膨張の少ない FRP（Fiber-Reinforced Plastics：繊維強化プラスチック）板で挟まれ、シリコン充填材で接着されている。配線基板 101 上の LED 102-1 から発した光は、ある距離だけ離れたレンズアレイ 105 に達したあと、レンズアレイ 105 のガラスシリンダ内を屈折しながら通過し、レンズアレイ 105 のガラスシリンダ内を通過したあと、ある距離離れた静電潜像担持体 107 上に正立等倍の露光像を形成する。

【0031】

データ保持回路 108 は、電氣的に読み書き可能な EEPROM, EPROM 等を有し、LED 露光エネルギーをスクリーン角に応じて補正するための補正パラメータをあらかじめ保持している。なお、上記の LED 露光エネルギーは、レンズアレイ 105 により静電潜像担持体 107 上に収束されたそれぞれの LED 光のエネルギーである。ここでは、レンズアレイ 105 を通過したあとの LED 光強度を LED 露光強度、レンズアレイ 105 を通過したあとの LED 光エネルギーを LED 露光エネルギーと称し、LED の発光強度および発光エネルギーと区別する。また、上記のスクリーン角については、あとで説明する。

【0032】

次に、LED ヘッド 100 の動作について説明する。LED プリンタの印刷時に、LED ヘッドコントロール部 110 は、ラスタデータを順次駆動回路 113 に送るとともに、データ保持回路 108 にあらかじめ記憶してある補正パラメータ値を読み出して順次駆動回路 113 に送る。これより、駆動回路 113 は、上記のラスタデータに従って LED アレイ 112 の複数の LED を選択的に発光させる（駆動する）とともに、LED 露光エネルギーを上記の補正パラメータに従って個別に補正する。そして、レンズアレイ 105 により、均一に帯電された静電潜像担持体 107 上に LED 光を収束させ、静電潜像担持体 107 上にラスタデータに対応した静電潜像を形成する。

## 【 0 0 3 3 】

LED 露光エネルギーは、次式、

$$(\text{LED 露光エネルギー}) = (\text{LED 露光強度}) \times (\text{露光時間}) \cdots (1)$$

により決まる。上記 (1) 式の LED 発光強度は、主に LED に流れる電流 (駆動電流) に依存し、レンズアレイ 105 の特性にも依存する。駆動回路 113 は、駆動電流または露光時間を個別に設定することより、上記の補正パラメータに従って LED 露光エネルギーを個別に補正する。

## 【 0 0 3 4 】

従来の LED ヘッドでは、データ保持回路にあらかじめ記憶してある補正パラメータは、LED 露光エネルギーが一定になるように (LED 露光エネルギーのばらつきがなくなるように)、LED 露光エネルギーを補正するパラメータであった。例えば、600 [dpi] の LED ヘッドでは、LED 露光エネルギーは、約 12 ~ 15 [pJ (ピコジュール)] の範囲で一定値になるように補正されていた。

## 【 0 0 3 5 】

これに対し、第 1 の実施形態の LED ヘッド 100 のデータ保持回路 108 にあらかじめ記憶してある補正パラメータは、LED 露光エネルギーのばらつきと、上記スクリーン角に応じた方向の LED 露光ドット幅 (LED 露光ドット解像力) のばらつきとが小さくなるように、LED 露光エネルギーを補正するパラメータである。LED 露光ドットが歪むと、LED 露光ドット幅にばらつきを生じる。

## 【 0 0 3.6 】

LED 露光ドットの歪みについて以下に説明する。レンズアレイ 105 のガラスシリンダが均一に配列されている場合は、図 3 のように LED 露光ドットは真円となるが、ガラスシリンダの配列が不均一になった場合には、例えば図 4 (a) ~ (d) のように LED 露光ドットは真円から外れ、歪んでしまう。また、レンズアレイ 105 のガラスシリンダが均一に配列されていても、レンズアレイ 105 の取り付け誤差により最良焦点位置からずれた場合にも、図 4 (a) ~ (d) のように LED 露光ドットが歪んでしまう。LED 露光ドットが歪み、LED

露光ドット幅（LED露光ドット解像力）にばらつきを生じると、LED露光エネルギーを一定に補正してもトナー画像に濃度ムラができる。この濃度ムラは、上記のスクリーン角に沿った方向の露光ドット幅（あとで説明する図5～図7参照）がばらついたときに顕著になる。

#### 【0037】

タンデム型のLEDカラープリンタおよび上記のスクリーン角について以下に説明する。タンデム型のLEDカラープリンタでは、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）のそれぞれ独立した露光／現像プロセスによりカラートナー画像を形成し、それぞれのプロセスごとにLEDヘッド100を配置している。このようなLEDカラープリンタでは、LED露光ドットが歪むと、カラートナー画像に濃度ムラができてしまう。

#### 【0038】

タンデム型LEDカラープリンタでカラー画像を形成する場合には、Y、M、C、Kそれぞれの色のスクリーン角（印刷スクリーン角）が決められている。LEDカラープリンタは、静電潜像担持体107をライン順次に露光し、2次元の静電潜像を形成する。異なるスクリーン角では、上記の静電潜像における露光ドットの配列、従ってトナー画像におけるトナードットの配列、印刷画像における印刷ドットの配列が異なる。

#### 【0039】

ここでは、Yはスクリーン角 $-45^{\circ}$ で印刷され、MおよびKはスクリーン角 $+45^{\circ}$ で印刷され、Cはスクリーン角 $90^{\circ}$ で印刷されるものと仮定する。

#### 【0040】

スクリーン角 $-45^{\circ}$ でYを全面に印刷する場合には、例えば、第1ラインでは第1, 3, 5…ドットにYドットを印刷し、第2ラインでは第2, 4, 6…ドットにYドットを印刷する。また、スクリーン角 $-45^{\circ}$ でMまたはKを全面に印刷する場合には、例えば、第1ラインでは第2, 2, 6…ドットにMまたはKドットを印刷し、第2ラインでは第1, 3, 5…ドットにMまたはKドットを印刷する。また、スクリーン角 $90^{\circ}$ のCを全面に印刷する場合には、例えば、それぞれのラインで第1, 3, 5…ドットにCドットを印刷する。



## 【 0 0 4 1 】

データ保持回路 1 0 8 にあらかじめ記憶しておく第 1 の実施形態の補正パラメータを求める手順について以下に説明する。第 1 の実施形態の補正パラメータ（の配列を  $L_{correct}$  と表記し、補正パラメータ  $L_{correct}$  の第  $i$  ドット（ $i = 1, 2, 3 \dots i_{max}$ ）のパラメータ値を  $L_{correct}(i)$  と表記する。

## 【 0 0 4 2 】

まず、LED 露光エネルギーを一定にする、つまり LED 露光エネルギーのばらつきをなくすためのパラメータ  $P_{correct}$  を求める。パラメータ  $P_{correct}$  の第  $i$  ドット（ $i = 1, 2, 3 \dots i_{max}$ ）のパラメータ値を  $P_{correct}(i)$  と表記する。この露光エネルギーを一定値にするためのパラメータ  $P_{correct}$  は、従来の LED ヘッドにおいてデータ補正回路に記憶されている補正パラメータである。パラメータ  $P_{correct}$  に従って駆動電流を個別に設定すれば LED 露光強度を一定にすることができる。従って、露光時間を一定に設定すれば LED 露光エネルギーを一定にすることができる。また、パラメータ  $P_{correct}$  に従って露光時間を個別に設定すれば、LED 露光エネルギーを一定にすることができる。

## 【 0 0 4 3 】

パラメータ  $P_{correct}$  を求めるには、例えば、LED アレイ 1 1 2 の複数の LED の内の 1 ドットのみを発光させ、レンズアレイ 1 0 5 を通過した LED 光をレンズアレイ 1 0 5 の上から CCD カメラなどで撮像する。そして、得られたカメラ画像から LED 露光強度を求める。そして、この LED 露光強度を一定値に補正するためのパラメータ値を計算する。このパラメータ値は、LED ごとに計算される。

## 【 0 0 4 4 】

また、スクリーン角に沿った方向の露光ドット幅（あとで説明する図 5 ～図 7 参照）を一定値（ここでは、LED の発光部のピッチとする）にする、つまり上記露光ドット幅のばらつきをなくすためのパラメータ  $W_{Dratio}$  を求める。パラメータ  $W_{Dratio}$  の第  $i$  ドット（ $i = 1, 2, 3 \dots i_{max}$ ）のパラメータ値を  $W_{Dratio}(i)$  と表記する。

## 【 0 0 4 5 】

パラメータ  $WDratio$  を求めるには、例えば、LED アレイ 1 1 2 の複数の LED を 1 ドットおきに発光させ、レンズアレイ 1 0 5 を通過した LED 光をレンズアレイ 1 0 5 の上から CCD カメラなどで撮像する。そして、得られたカメラ画像をピークの明るさが 1 になるように正規化し、この正規化した画像をある閾値以上の値で 2 値化する。例えば、閾値としては  $1/e^2$  ( $e$  は自然対数の底) が一般的に定義されている。次に、上記の 2 値化画像から、スクリーン角に沿った方向の LED 露光ドット幅を求める。そして、この LED 露光ドット幅が発光部ピッチに等しくなるように LED 露光強度を補正するパラメータ値を計算する。このパラメータ値は、LED ごとに計算される。

## 【0046】

600 [dpi] の LED アレイ 1 1 2 の場合、発光部ピッチは  $1/600$  [mm] ( $=42.3$  [ $\mu m$ ]) であり、スクリーン角に沿った方向の LED 露光ドット幅が  $42.3$  [ $\mu m$ ] になるように補正するパラメータ値を計算する。

## 【0047】

例えば、図 5 のように LED 露光ドットが歪んでいる場合には、スクリーン角  $-45^\circ$  に沿った方向の LED 露光ドット幅が  $42.3$  [ $\mu m$ ] よりも大きいため、LED 露光強度を小さくして上記の露光ドット幅を  $42.3$  [ $\mu m$ ] にするパラメータ値を計算する。

## 【0048】

また、図 6 の場合には、スクリーン角  $90^\circ$  に沿った方向の LED 露光ドット幅は、 $42.3$  [ $\mu m$ ] であるため、LED 露光強度および上記の露光ドット幅を変更しないパラメータ値を採用する。

## 【0049】

また、図 7 の場合には、スクリーン角  $+45^\circ$  に沿った方向の LED 露光ドット幅が  $42.3$  [ $\mu m$ ] よりも小さいため、LED 露光強度を大きくして上記の LED 露光ドット幅が  $42.3$  [ $\mu m$ ] になるようにするパラメータ値を計算する。

## 【0050】

図 8 は 600 [dpi] の LED ヘッド 1 0 0 で LED を 1 ドットおきに発光

させ場合の 2 次元露光強度分布の等高図である。また、図 9 は図 8 の 2 次元露光強度分布におけるスクリーン角に沿った方向の 1 次元露光強度分布を示す図であり、(a) はスクリーン角  $-45^\circ$  または  $+45^\circ$  の場合、(b) はスクリーン角  $90^\circ$  の場合である。

【0051】

図 9 の 1 次元露光強度分布を閾値（例えば  $1/e^2$ ）で 2 値化したときの LED 露光ドット幅  $WD(i)$ （ただし、 $i$  はドット番号であり、 $i = 1, 2, 3 \dots i_{\max}$ ）、つまり図 9 の 1 次元露光強度分布の閾値（例えば  $1/e^2$ ）での LED 露光ドット幅  $WD(i)$  を、ドットごとに求める。そして、LED 露光ドット幅  $WD(1), WD(2), WD(3) \dots WD(i_{\max})$  の平均値  $WD_{\text{avg}}$  を、

【0052】

【数 1】

$$WD_{\text{avg}} = \frac{\sum_i^{i_{\max}} WD(i)}{i_{\max}} \quad \dots (2)$$

により計算する。次に、LED 露光ドット幅の平均値  $WD_{\text{avg}}$  に対する LED 露光ドット幅  $WD(i)$  の割合をパラメータ値  $WD_{\text{ratio}}(i)$  として、

【0053】

【数 2】

$$WD_{\text{ratio}}(i) = \frac{WD(i)}{WD_{\text{avg}}} \times 100 - 50 \quad \dots (3)$$

により計算する。

【0054】

上記のパラメータ  $WD_{\text{ratio}}$  を補正パラメータとしてデータ保持回路 108 に記憶させれば、スクリーン角に沿った方向の LED 露光ドット幅を一定にすることができる。

## 【0055】

しかし、LED露光ドット幅を一定に補正をすることは、LED露光エネルギーを一定にする補正（パラメータPcorrectによる補正）を無視することになり、上記LED露光ドット幅を一定にする補正では、LED露光エネルギーのばらつきによる濃度ムラが逆に顕在化することになる。

## 【0056】

そこで、本発明の第1の実施形態では、スクリーン角に沿った方向のLED露光ドット幅を一定するパラメータWDratioに、重み $\alpha$  ( $< 1$ ) を乗じることにより、スクリーン角に沿った方向のLED露光ドット幅のばらつきを小さくするパラメータWDcorrectを求め、このパラメータWDcorrectと、LED露光エネルギーを一定にするパラメータPcorrectとにより、LED露光エネルギーのばらつき、およびスクリーン角に沿った方向のLED露光ドット幅のばらつきとともに小さくする補正パラメータLcorrectを求め、この補正パラメータをデータ保持回路108に記憶させる。パラメータWDcorrectの第iドット ( $i = 1, 2, 3 \dots i_{\max}$ ) のパラメータ値をWDcorrect (i) と表記する。

## 【0057】

上記(3)式のパラメータWDratio (i) に重み $\alpha$  ( $< 1$ ) を乗じることにより、パラメータ値WDcorrect (i) を求める。つまり、

$$WDcorrect (i) = \alpha \times WDratio (i) \dots (4)$$

により、それぞれのLEDについてパラメータWDcorrectを計算する。重み $\alpha$ の最適値は、露光／現像プロセス条件により変化するものであるが、0.2～0.4あたりが適当である。

## 【0058】

さらに、LED露光エネルギーを一定にするパラメータ値Pcorrect (i) から上記LED露光ドット幅のばらつきを小さくするパラメータ値WDcorrect (i) を差し引くことにより、LED露光エネルギーのばらつきおよび上記LED露光ドット幅のばらつきを補正するパラメータ値Lcorrect (i) を求める。つまり、

$$Lcorrect (i) = Pcorrect (i) - WDcorrect (i) \dots (5)$$

により、それぞれのLEDについて、LED露光エネルギーのばらつきおよび上記LED露光ドット幅のばらつきを補正する補正パラメータLcorrectを計算する。

【0059】

なお、露光ドット幅WD(i)ではなく、露光ドット解像力の指標であるMTF値により、補正パラメータLcorrectを計算することも可能である。第iドットのMTF値MTF(i)は、

【0060】

【数3】

$$MTF(i) = \frac{MAX(i) - MIN(i)}{MAX(i) + MIN(i)} \quad \dots(6)$$

のように定義される。上記(6)式において、MAX(i)、MIN(i)は、図9(a)のLED露光強度分布におけるそれぞれのドットの最大値および最小値である。上記(6)式のMTF(i)を用いる場合には、上記(2)式および(3)式のWD(i)をMTF(i)としてパラメータ値Lcorrect(i)を計算する。

【0061】

上記の補正パラメータLcorrectは、例えば(表1)のように、ドット個数分(第1ドットから第imaxドット)のパラメータ値がデータ保持回路108に記憶される。

【0062】

【表 1】

## データ保持回路 108 内データ概略 1

アドレス番地	補正值
0	1 ドット単位光量補正值
•	Lcorrect (1)
•	Lcorrect (2)
•	•
•	•
•	•

この第 1 の実施形態では、補正パラメータ Lcorrect に従って、LED 露光エネルギーのばらつき、およびスクリーン角に沿った方向の LED 露光ドット幅のばらつきを補正するため、スクリーン角に沿った方向の LED 露光ドット幅のばらつきは、それ以外の方向の LED 露光ドット幅のばらつきよりも小さくなる。このため、スクリーン角に沿った方向の濃度ムラは非常に小さくなり、濃度ムラを低減することができる。

## 【0063】

第 1 の実施形態の LED ヘッド 100 を Y, M, C, K の露光／現像ユニットにそれぞれ備えたタンデム型の LED カラープリンタの動作を以下に説明する。Y, M, C, K を印刷する位置に搭載された LED ヘッド 100 を、それぞれ 100Y, 100M, 100C, 100K、静電潜像担持体 107 を、それぞれ 107Y, 107M, 107C, 107K と表記する。

## 【0064】

LED ヘッド 100Y のデータ保持回路 108 には、Y のスクリーン角  $-45^{\circ}$  に対応する補正パラメータ Lcorrect (YLcorrect と表記する) があらかじめ保持されており、LED ヘッド 100M および 100K のデータ保持回路 108 には、M および K のスクリーン角  $+45^{\circ}$  に対応する補正パラメータ Lcorrect (それぞれ MLcorrect および KLcorrect と表記するがあらかじめ保持されてお

り、LEDヘッド100Cのデータ保持回路108には、Cのスクリーン角90°に対応する補正パラメータLcorrect (CLcorrectと表記する) があらかじめ保持されている。

## 【0065】

印刷する前に、LEDヘッドコントロール部110は、LEDヘッド100x (x=Y, M, C, K) のデータ保持回路108に記憶されている補正パラメータxLcorrectを上記のデータ保持回路108から読み出し、LEDヘッド100xの駆動回路113に送る。

## 【0066】

次に、LEDヘッドコントロール部110は、LEDヘッド100xの駆動回路113に1ライン分のラスタデータを送り、駆動回路113により、LEDヘッド100xのLEDアレイ112のLEDを上記のラスタデータに従って選択的に発光させる。

## 【0067】

LEDヘッド100xにおいて、上記のラスタデータに従って発光駆動される第iドットのLEDは、補正パラメータxLcorrectのパラメータ値xLcorrect (i) に従って設定された個別の駆動電流により一定の発光時間、あるいは一定の駆動電流によりパラメータ値xLcorrect (i) に従って設定された個別の発光時間、発光する。補正パラメータxLcorrectにより、LED露光エネルギーのばらつき、およびスクリーン角に沿った方向のLED露光ドット幅のばらつきが補正される。つまり、補正パラメータxLcorrectにより、LED露光ドットがスクリーン角に応じて補正される。

## 【0068】

上記ラスタデータの転送およびLEDヘッド100xの発光動作をラインごとに順次実施することにより、色xのドット配列パターンに従って静電潜像担持体107xが露光され、静電潜像担持体107x上にそれぞれ静電潜像が形成される。

## 【0069】

LEDヘッド100Y, 100M, 100C, 100Kのそれぞれにおいて、

色 $x$ （＝Y，M，C，K）のスクリーン角に対応する補正パラメータ $x$  Lcorrectにより、LED露光エネルギーが色 $x$ のスクリーン角に応じて補正されるため、Y，M，C，Kそれぞれのトナー画像の濃度ムラを低減することができ、Y，M，C，Kの4色を重ねてできるカラー印刷画像も濃度ムラが低減された印刷画像となる。

#### 【0070】

なお、補正パラメータLcorrectは、ページごとにデータ保持回路108から読み出して駆動回路113にセットしてもよいし、プリンタの立ち上げ時に1回のみセットするようにしてもよい。ただし、ページごとにセットすれば、ノイズ等により補正パラメータ値が化けても、ページごとに更新されるため、ノイズ等による印刷品質の低下を防止することができる。

#### 【0071】

以上のように第1の実施形態によれば、LED露光ドットのばらつきをスクリーン角に応じて補正するための補正パラメータLcorrectをデータ保持回路108にあらかじめ記憶させておき、上記の補正パラメータLcorrectをデータ保持回路108から駆動回路113に転送し、この補正パラメータLcorrectに従ってLED露光ドットのばらつきをスクリーン角に応じて補正することにより、カラー画像の濃度ムラを低減することができる。

#### 【0072】

なお、上記第1の実施形態では、スクリーン角が $-45^{\circ}$ ， $90^{\circ}$ ， $+45^{\circ}$ の場合について説明したが、他のスクリーン角であっても、それぞれに最適化した補正パラメータをデータ保持回路にあらかじめ記憶しておくことにより、カラー画像の濃度ムラを低減することが可能である。

#### 第2の実施形態

本発明の第2の実施形態は、上記第1の実施形態において、補正パラメータLcorrectをデータ保持回路108に記憶させる方法を変更したものであり、この他は上記第1の実施形態と同じである。

#### 【0073】

上記第1の実施形態では、LEDヘッド100ごとに、Y，M，C，Kのスク



リーン角の内のいずれか 1 個のスクリーン角に対応する補正パラメータ  $L_{correct}$  をデータ保持回路 1 0 8 に記憶させていたが、その場合、LED ヘッド 1 0 0 は Y, M, C, K のいずれか 1 色のスクリーン角にしか対応できないため、タンデム型の LED カラープリンタでは、LED ヘッド 1 0 0 を 4 種類用意する必要があった（ただし、上記第 1 の実施形態では、M と K のスクリーン角を同じ  $+45^\circ$  にしてあるため、スクリーン角  $+45^\circ$  に対応する補正パラメータ  $L_{correct}$  を記憶させた LED ヘッド 1 0 0 は、M と K のスクリーン角に対応することが可能である）。

## 【0 0 7 4】

そこで、第 2 の実施形態では、Y, M, C, K のスクリーン角に対応する補正パラメータ  $L_{correct}$  をそれぞれ計算し、これら複数の補正パラメータ  $L_{correct}$ （以下、Y のスクリーン角に対応する補正パラメータ  $L_{correct}$  を  $Y L_{correct}$ 、M のスクリーン角に対応する補正パラメータ  $L_{correct}$  を  $M L_{correct}$ 、C のスクリーン角に対応する補正パラメータ  $L_{correct}$  を  $C L_{correct}$ 、K のスクリーン角に対応する補正パラメータ  $L_{correct}$  を  $K L_{correct}$  と表記する）を全てデータ保持回路 1 0 8 に記憶させる（ただし、上記第 1 の実施形態では、M と K のスクリーン角を同じにしてあるため、補正パラメータ  $M L_{correct}$  および  $K L_{correct}$  については、いずれか一方のみをデータ保持回路 1 0 8 に記憶させてもよい）。これにより、1 個の LED ヘッド 1 0 0 でそれぞれのスクリーン角に対応することが可能となる。

## 【0 0 7 5】

上記の補正パラメータ  $Y L_{correct}$ ,  $M L_{correct}$ ,  $C L_{correct}$ ,  $K L_{correct}$  をデータ保持回路 1 0 8 に記憶させるときは、例えば（表 2）のようにアドレスを変えて記憶させる。（表 2）では、補正パラメータ  $Y L_{correct}$  は 0 番地より、補正パラメータ  $M L_{correct}$  は 1 0 0 0 0 番地より、補正パラメータ  $C L_{correct}$  は 2 0 0 0 0 番地より、補正パラメータ  $K L_{correct}$  は 3 0 0 0 0 番地より、それぞれ記憶させる。

## 【0 0 7 6】

【表 2】

## データ保持回路 108 内データ概略 2

アドレス番地	補正值
0 . . . .	Y 用補正值 YLcorrect (1) YLcorrect (2) . . .
10000 . . .	M 用補正值 MLcorrect (1) MLcorrect (2) . .
20000 . . .	C 用補正值 CLcorrect (1) CLcorrect (2) . .
30000 . . .	K 用補正值 KLcorrect (1) KLcorrect (2) . .

この第 2 の実施形態では、データ保持回路 108 に Y, M, C, K のスクリーン角にそれぞれ対応する補正パラメータ YLcorrect, MLcorrect, CLcorrect, KLcorrect を全て記憶させてあるため、プリンタ本体内での LED ヘッド 100 の取り付け位置が変えられ、他のスクリーン角で露光することになっても、新たなスクリーン角に対応する補正パラメータをデータ保持回路 108 から読み出し、駆動回路 113 に送ることにより、LED 露光エネルギーのばらつきを新

たなスクリーン角に応じて補正することができる。

#### 【0077】

第2の実施形態のLEDヘッド100Y, 100M, 100C, 100Kを備えたタンデム型のLEDカラープリンタの動作を以下に説明する。LEDヘッド100Y, 100M, 100C, 100Kのデータ保持回路108には、いずれも、4種の補正パラメータYLcorrect, MLcorrect, CLcorrect, KLcorrectがあらかじめ保持されている。

#### 【0078】

印刷をする前に、LEDヘッドコントロール部110は、LEDヘッド100x (=Y, M, C, K)のデータ保持回路108に保持されている補正パラメータYLcorrect, MLcorrect, CLcorrect, KLcorrectの中から、色xのスクリーン角に対応する補正パラメータxLcorrectを読み出し、LEDヘッド100xの駆動回路113に送る。データ保持回路108内での補正パラメータYLcorrect, MLcorrect, CLcorrect, KLcorrectの先頭アドレスは、あらかじめLEDヘッドコントロール部110の補正值アドレス指示レジスタ110-1 (図2参照)に記憶されている。LEDヘッドコントロール部110は、補正パラメータxLcorrectの先頭アドレスに従ってデータ保持回路108を制御し、補正パラメータxLcorrectを駆動回路113に転送させる。

#### 【0079】

すなわち、LEDヘッドコントロール部110は、LEDヘッド100Yについては読み出しの先頭アドレスを0番地に、LEDヘッド100Mについては読み出しの先頭アドレスを10000番地に、LEDヘッド100Cについては読み出しの先頭アドレスを20000番地に、LEDヘッド100Kについては読み出しの先頭アドレスを30000番地に、それぞれ指定する。これにより、LEDヘッド100xのデータ保持回路108から補正パラメータxLcorrectが読み出され、LEDヘッド100xの駆動回路113に送られる。

#### 【0080】

次に、LEDヘッドコントロール部110は、LEDヘッド100xの駆動回路113に1ライン分のラスタデータを送り、駆動回路113により、LEDヘ

ッド100xのLEDアレイ112のLEDを上記のラスタデータに従って選択的に発光させる。

【0081】

LEDヘッド100xにおいて、上記のラスタデータに従って発光駆動される第iドットのLEDは、補正パラメータ $\times L_{correct}$ のパラメータ値 $\times L_{correct}$ (i)に従って設定された個別の駆動電流により一定の発光時間、あるいは一定の駆動電流によりパラメータ値 $\times L_{correct}$ (i)に従って設定された個別の発光時間、発光する。補正パラメータ $\times L_{correct}$ により、LED露光エネルギーのばらつきおよびスクリーン角に沿った方向のLED露光ドット幅のばらつきが補正される。つまり、補正パラメータ $\times L_{correct}$ により、LED露光ドットがスクリーン角に応じて補正される。

【0082】

上記ラスタデータの転送およびLEDヘッド100xの発光動作をラインごとに順次実施することにより、色xのスクリーン角に従って静電潜像担持体107xが露光され、静電潜像担持体107x上にそれぞれ静電潜像が形成される。

【0083】

LEDヘッド100Y, 100M, 100C, 100Kのそれぞれにおいて、色x(=Y, M, C, K)のスクリーン角に対応する補正パラメータ $\times L_{correct}$ により、LED露光ドットが色xのスクリーン角に応じて補正されるため、Y, M, C, Kそれぞれのトナー画像の濃度ムラを低減することができ、Y, M, C, Kの4色を重ねてできるカラー印刷画像も濃度ムラが低減された印刷画像となる。

【0084】

以上のように第2の実施形態によれば、Y, M, C, Kのスクリーン角にそれぞれ対応する補正パラメータ $Y L_{correct}$ ,  $M L_{correct}$ ,  $C L_{correct}$ ,  $K L_{correct}$ をデータ保持回路108にあらかじめ全て記憶させておき、適用するスクリーン角に対応する補正パラメータをデータ保持回路108から駆動回路113に転送することにより、複数の異なるスクリーン角に対応できる。

【0085】

また、LED露光ドットのばらつきをスクリーン角に応じて補正することにより、上記第1の実施形態と同じように、カラー画像の濃度ムラを低減することができる。

### 第3の実施形態

本発明の第3の実施形態は、上記第2の実施形態において、補正パラメータ  $Y_{Lcorrect}$ ,  $M_{Lcorrect}$ ,  $C_{Lcorrect}$ ,  $K_{Lcorrect}$  をデータ保持回路108に記憶させる方法を変更したものであり、この他は上記第2の実施形態と同じである。

#### 【0086】

上記第2の実施形態では、(表2)のように、それぞれ1[d o t]単位のパラメータ値により構成される4種類の補正パラメータ  $Y_{Lcorrect}$ ,  $M_{Lcorrect}$ ,  $C_{Lcorrect}$ ,  $K_{Lcorrect}$  をデータ保持回路108に記憶させるため、上記第1の実施形態と比較して4倍の容量のデータ保持回路108が必要となってしまう。

#### 【0087】

第*i*ドットの補正パラメータ値  $Y_{Lcorrect}(i)$ ,  $M_{Lcorrect}(i)$ ,  $C_{Lcorrect}(i)$ ,  $K_{Lcorrect}(i)$  を上記(5)式に準じて表すと、

$$Y_{Lcorrect}(i) = P_{correct}(i) - Y_{WDcorrect}(i) \cdots (6)$$

$$M_{Lcorrect}(i) = P_{correct}(i) - M_{WDcorrect}(i) \cdots (7)$$

$$C_{Lcorrect}(i) = P_{correct}(i) - C_{WDcorrect}(i) \cdots (8)$$

$$K_{Lcorrect}(i) = P_{correct}(i) - K_{WDcorrect}(i) \cdots (9)$$

となる。上記(6)～(9)式において、LED露光エネルギーを一定するためのパラメータ値  $P_{correct}(i)$  はそれぞれに共通であり、LED露光ドット幅を補正するためのパラメータ値  $Y_{WDcorrect}(i)$ ,  $M_{WDcorrect}(i)$ ,  $C_{WDcorrect}(i)$ ,  $K_{WDcorrect}(i)$  は、それぞれに固有である。

#### 【0088】

LED露光強度のばらつきは、全体で±30[%]程度存在する。パラメータ  $P_{correct}$  により均一のLED露光強度に補正されたあとに、LED露光ドット幅の補正のためにパラメータ  $W_{Dcorrect}$  により補正されるLED露光強度は±

6 [%] 程度であることが実験的に確認されている。

【0089】

従って、パラメータ値  $P_{correct}(i)$  による補正精度とパラメータ値  $WD_{correct}(i)$  による補正精度を同じにした場合には、パラメータ値  $WD_{correct}(i)$  は、補正パラメータ値  $L_{correct}(i)$  およびパラメータ値  $P_{correct}(i)$  よりも少ないビット数で表記することができる。これにより、共通のパラメータ  $P_{correct}$  と、固有のパラメータ  $YWD_{correct}$ ,  $MWD_{correct}$ ,  $CWD_{correct}$ ,  $KWD_{correct}$  とをデータ保持回路 108 に記憶させれば、上記第 2 の実施形態よりもデータ容量を少なくすることができる。

【0090】

上記のパラメータ  $P_{correct}$ ,  $YWD_{correct}$ ,  $MWD_{correct}$ ,  $CWD_{correct}$ ,  $KWD_{correct}$  をデータ保持回路 108 に記憶させるときは、例えば (表 3) のようにアドレスを変えて記憶させる。(表 3) では、共通のパラメータ  $P_{correct}$  は 0 番地より、固有のパラメータ  $YWD_{correct}$  は 10000 番地より、固有のパラメータ  $MWD_{correct}$  は 15000 番地より、固有のパラメータ  $CWD_{correct}$  は 20000 番地より、固有のパラメータ  $KWD_{correct}$  は 25000 番地より、それぞれ記憶させる。

【0091】

【表 3】

## データ保持回路 108 内データ概略 3

アドレス番地	補正值
0 . . .	1 ドット単位光量補正值 Pcorrect (1) Pcorrect (2) . .
10000 . . . . .	Y 用補正值 YWDcorrect (1) YWDcorrect (2) . . .
15000 . . .	M 用補正值 MWDcorrect (1) MWDcorrect (2) . .
20000 . . .	C 用補正值 CWDcorrect (1) CWDcorrect (2) . .
25000 . . .	K 用補正值 KWDcorrect (1) KWDcorrect (2) . .

600 [dpi]、A4サイズで、4992 [dot] のLEDが配列されて

いるLEDヘッド100の場合、1 [%] ステップで補正するものとする、±30 [%] の露光強度ばらつきを均一に補正するための共通のパラメータPcorrectには、1 [dot] 当たり6 [bit] (26=64 値を識別するためのデータ) が必要であり、また±6 [%] の露光ドット歪みを補正するための固有のパラメータWDcorrectには、4 [bit] (24=16 値を識別するためのデータ) が必要である。従って、(表3) のように、パラメータPcorrect, YWDcorrect, MWDcorrect, CWDcorrect, KWDcorrectをデータ保持回路108に記憶させる場合に必要な容量は、

$$(6[\text{bit}] \times 4992[\text{dot}]) + 4 \times (4[\text{bit}] \times 4992[\text{dot}]) = 109824[\text{bit}]$$

となる。これに対し、上記第2の実施形態のように、それぞれ1 [dot] 当たり6 [bit] の補正パラメータ値から構成される補正パラメータYLcorrect, MLcorrect, CLcorrect, YLcorrectをデータ保持回路108に記憶させる場合に必要な容量は、

$$4 \times (6[\text{bit}] \times 4992[\text{dot}]) = 119808[\text{bit}]$$

となる。従って、それぞれのスクリーン角に共通のパラメータPcorrectと、スクリーン角ごとに固有のパラメータYWDcorrect, MWDcorrect, CWDcorrect, KWDcorrectとを、データ保持回路108に記憶させることにより、上記第2の実施形態よりもデータ保持回路108の容量を軽減できる。

#### 【0092】

さらに、露光ドット歪みは、レンズアレイ105のガラスシリンダ(レンズ)の配列乱れが原因であることから、上記のレンズ単位で変化する。このため、パラメータYWDcorrect, MWDcorrect, CWDcorrect, KWDcorrectについては、1 [dot] 単位で(ドットごとに)パラメータ値を記憶させる必要はなく、同じレンズに対応する複数 [dot] 単位で(つまり、レンズごとに)パラメータ値を記憶させておけばよい。

#### 【0093】

例えば、レンズアレイ105のガラスシリンダ径が0.9 [mm]、600 [dpi] のLEDアレイチップ102の場合は、同じガラスシリンダに対応する、0.9 [mm] / 42.3 [μm] = 21.276 [dot] のLEDは同様



の露光ドット歪みを持つことになる。従って、この場合には、21 [dot] ごとに、パラメータ YWDcorrect, MWDcorrect, CWDcorrect, KWDcorrect を 1 個ずつ記憶させておけばよい。例えば、同じガラスシリンダに対応する 21 [dot] の LED の内の真ん中の LED のパラメータ値を記憶させるようにする。つまり、それぞれのパラメータ YWDcorrect, MWDcorrect, CWDcorrect, KWDcorrect について、パラメータ値 WDcorrect (11), WDcorrect (32), WDcorrect (53) … を記憶させる。また、例えば、上記 21 [dot] のパラメータ値の平均値を記憶させてもよい。

## 【0094】

1 [dot] 単位のパラメータ Pcorrect と、21 [dot] 単位のパラメータ YWDcorrect, MWDcorrect, CWDcorrect, KWDcorrect とをデータ保持回路 108 に記憶させるときは、例えば (表 4) のようにアドレスを変えて記憶させる。(表 4) では、1 [dot] 単位のパラメータ Pcorrect は 0 番地より、21 [dot] 単位のパラメータ YWDcorrect は 10000 番地より、21 [dot] 単位のパラメータ MWDcorrect は 10500 番地より、21 [dot] 単位の補正パラメータ CWDcorrect は 11000 番地より、21 [dot] 単位の補正パラメータ KWDcorrect は 11500 番地より、それぞれ記憶させる。

## 【0095】

【表 4】

## データ保持回路 108 内データ概略 4

アドレス番地	補正值
0 ・ ・ ・	1 ドット単位光量補正值 Pcorrect (1) Pcorrect (2) ・ ・
10000 ・ ・ ・ ・	Y 用補正值 YWDcorrect (11) YWDcorrect (32) ・ ・ ・
10500 ・ ・ ・	M 用補正值 MWDcorrect (11) MWDcorrect (32) ・ ・
11000 ・ ・ ・	C 用補正值 CWDcorrect (11) CWDcorrect (32) ・ ・
11500 ・ ・ ・	K 用補正值 KWDcorrect (11) KWDcorrect (32) ・ ・

600 [dpi]、A4サイズで、4992 [dot] のLEDが配列されているLEDヘッド100の場合、(表4)のように、パラメータPcorrect, YWDcorrect, MWDcorrect, CWDcorrect, KWDcorrectをデータ保持回路108に記憶させる場合に必要な容量は、

$$(6[\text{bit}] \times 4992[\text{dot}]) + 4 \times (4[\text{bit}] \times 4992[\text{dot}]) / 21 = 33756[\text{bit}]$$

となる。従って、データ保持回路108の容量を、上記第2の実施形態のおよそ1/4(正確には、 $33756 / 119801 = 0.28$ )に軽減できる。

#### 【0096】

このように第3の実施形態では、上記第2の実施形態よりもデータ保持回路108の少容量化を図ることができるため、上記第2の実施形態よりもLEDプリントヘッド100のコストダウンを図ることができる。また、上記第2の実施形態と同じように、同じLEDプリントヘッド100で複数の異なるスクリーン角に対応することができる。

#### 【0097】

第3の実施形態のLEDヘッド100Y, 100M, 100C, 100Kを備えたタンデム型のLEDカラープリンタの動作を以下に説明する。LEDヘッド100Y, 100M, 100C, 100Kのデータ保持回路108には、いずれも、(表4)のようにパラメータPcorrect, YWDcorrect, MWDcorrect, CWDcorrect, KWDcorrectがあらかじめ保持されている。

#### 【0098】

印刷をする前に、LEDヘッドコントロール部110は、LEDヘッド100x(x=Y, M, C, K)のデータ保持回路108から補正パラメータxLcorrectを出力させ、この補正パラメータxLcorrectをLEDヘッド100xの駆動回路113に送る。データ保持回路108内でのパラメータPcorrect, MWDcorrect, CWDcorrect, KWDcorrectの先頭アドレスは、あらかじめLEDヘッドコントロール部110の補正值アドレス指示レジスタ110-1に記憶されている。LEDヘッドコントロール部110は、パラメータPcorrectの先頭アドレスおよびパラメータxWDcorrectの先頭アドレスに従ってデータ保持回路108を制御し、補正パラメータxLcorrectを生成させる。なお、補正パラメ

ータ  $x$   $L_{correct}$  を LED ヘッド 1 0 0  $x$  の駆動回路 1 1 3 に送ったあとの動作は、上記第 2 の実施形態と同じである。

#### 【0 0 9 9】

図 1 0 は本発明の第 3 の実施形態の LED ヘッドにおけるデータ保持回路 1 0 8 の構成図である。図 1 0 のように、データ保持回路 1 0 8 内には、1 [dot] 単位のパラメータ  $P_{correct}$  が記憶されている補正值保持部 1 2 1 と、それぞれ 2 1 [dot] 単位のパラメータ  $YWD_{correct}$ ,  $MWD_{correct}$ ,  $CWD_{correct}$ ,  $KWD_{correct}$  が記憶されている補正值保持部 1 2 2 と、演算部 1 2 3 と、カウンタ 1 2 4 とが設けられている。パラメータ  $P_{correct}$  は、CLOCK 信号に応じて補正值保持部 1 2 1 から読み出される。また、パラメータ  $xWD_{correct}$  ( $x = Y, M, C, K$ ) は、補正值保持部 1 2 2 の前段に配置されたカウンタ 1 2 4 によって CLOCK 信号が 2 1 回入力されるごとに補正值保持部 1 2 2 から読み出されるようになっている。読み出されたパラメータ  $P_{correct}$  および  $xWD_{correct}$  は、演算部 1 2 3 に入力される。演算部 1 2 3 は、上記 (5) 式に従って補正パラメータ  $x L_{correct}$  を計算する。計算された補正パラメータ  $x L_{correct}$  は、駆動回路 1 1 3 に送られる。

#### 【0 1 0 0】

なお、LED ヘッドコントロール部 1 1 0 内に演算部 1 2 3 およびカウンタ 1 2 4 を配置し、データ保持回路 1 0 8 から補正パラメータ  $P_{correct}$  および  $xWD_{correct}$  を LED ヘッドコントロール部 1 1 0 に読み込み、LED ヘッドコントロール部 1 1 0 において補正パラメータ  $x L_{correct}$  を計算し、この補正パラメータ  $x L_{correct}$  を LED ヘッド 1 0 0  $x$  の駆動回路 1 1 3 に送ることも可能である。

#### 【0 1 0 1】

以上のように第 3 の実施形態によれば、それぞれのスクリーン角に共通のドットごとのパラメータ  $P_{correct}$  と、スクリーン角ごとに固有のレンズ単位のパラメータ  $YWD_{correct}$ ,  $MWD_{correct}$ ,  $CWD_{correct}$ ,  $KWD_{correct}$  とを、言い換えると、光量補正のパラメータ  $P_{correct}$  と、スクリーン角に応じた補正のパラメータ  $YWD_{correct}$ ,  $MWD_{correct}$ ,  $CWD_{correct}$ ,  $KWD_{correct}$  とを

、データ保持回路 108 に記憶させておくことにより、上記第 2 の実施形態と比較して、データ保持回路 108 の少容量化およびコストダウンを図ることができる。

#### 【0102】

また、適用するスクリーン角に対応する補正パラメータ  $xL_{correct}$  をパラメータ  $P_{correct}$  と  $xWD_{correct}$  から生成し、この補正パラメータ  $xL_{correct}$  により LED 露光ドットのばらつきをスクリーン角に応じて補正することにより、上記第 2 の実施形態と同じように、複数の異なるスクリーン角に対応できるとともに、上記第 1 および第 2 の実施形態と同じように、カラー画像の濃度ムラを低減することができる。

#### 【0103】

なお、中間転写型の LED カラープリンタにおいて、1 個の LED ヘッド 100 により順次 Y, M, C, K の全ての色を露光するときには、それぞれの色のスクリーン角に対応する補正パラメータ  $YL_{correct}$ ,  $ML_{correct}$ ,  $CL_{correct}$ ,  $KL_{correct}$  を順次切り換えて駆動回路 113 にセットすることにより、それぞれの色の LED 露光ドットのばらつきをそれぞれの色のスクリーン角に応じて補正することができる。

#### 【0104】

図 11 は中間転写型の LED カラープリンタに搭載された本発明の第 2 または第 3 の実施形態の LED ヘッド 100 における配線基板 101 の上面図である。図 11 のように、LED ヘッドコントロール部 110 に、ラスタデータとともに色信号を入力し、色が変わる度にカウンタ 110-2 をカウントアップする。このとき、カウンタ 110-2 をカウントアップする度に補正值アドレス指示レジスタ 110-1 によるデータ保持回路 108 のアドレス先頭値が順次切り変わる。上記第 2 の実施形態の場合には、上記のアドレス先頭値は、カウントアップの度に、0, 10000, 20000, 30000 と切り替わり（（表 2）参照）、上記第 3 の実施形態の場合には、上記のアドレス先頭値は、カウントアップの度に、10000, 10500, 11000, 11500 と切り替わる（（表 4）参照）。中間転写型の LED カラープリンタでは、補正パラメータは、色が変わ

わる度にデータ保持回路 1 0 8 から駆動回路 1 1 3 に転送され、1 ページにおいて計 4 回転送される。

【0 1 0 5】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、像担持体に書き込むドットをレンズの特性またはスクリーン角に応じて補正するための補正パラメータをデータ保持手段にあらかじめ記憶させておき、上記の補正パラメータに従って上記のドットを補正することにより、形成画像の濃度ムラを低減することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態の LED ヘッドの断面構造図である。

【図 2】

LED プリンタに搭載された本発明の実施の形態の LED ヘッドにおける配線基板の上面図である。

【図 3】

正常な LED 露光ドットを説明する図である。

【図 4】

歪んだ LED 露光ドットを説明する図である。

【図 5】

スクリーン角  $-45^{\circ}$  の LED 露光ドットおよびその補正を説明する図である。

【図 6】

スクリーン角  $90^{\circ}$  の LED 露光ドットを説明する図である。

【図 7】

スクリーン角  $+45^{\circ}$  の LED 露光ドットおよびその補正を説明する図である。

【図 8】

600 [dpi] の LED ヘッドで LED を 1 ドットおきに発光させ場合の 2 次元露光強度分布の等高図である。

【図 9】

図 8 の 2 次元露光強度分布におけるスクリーン角に直交する方向の 1 次元露光強度分布を示す図である。

【図 1 0】

本発明の第 3 の実施形態の LED ヘッドにおけるデータ保持回路 1 0 8 の構成図である。

【図 1 1】

中間転写型の LED カラープリンタに搭載された本発明の第 2 または第 3 の実施形態の LED ヘッドにおける配線基板の上面図である。

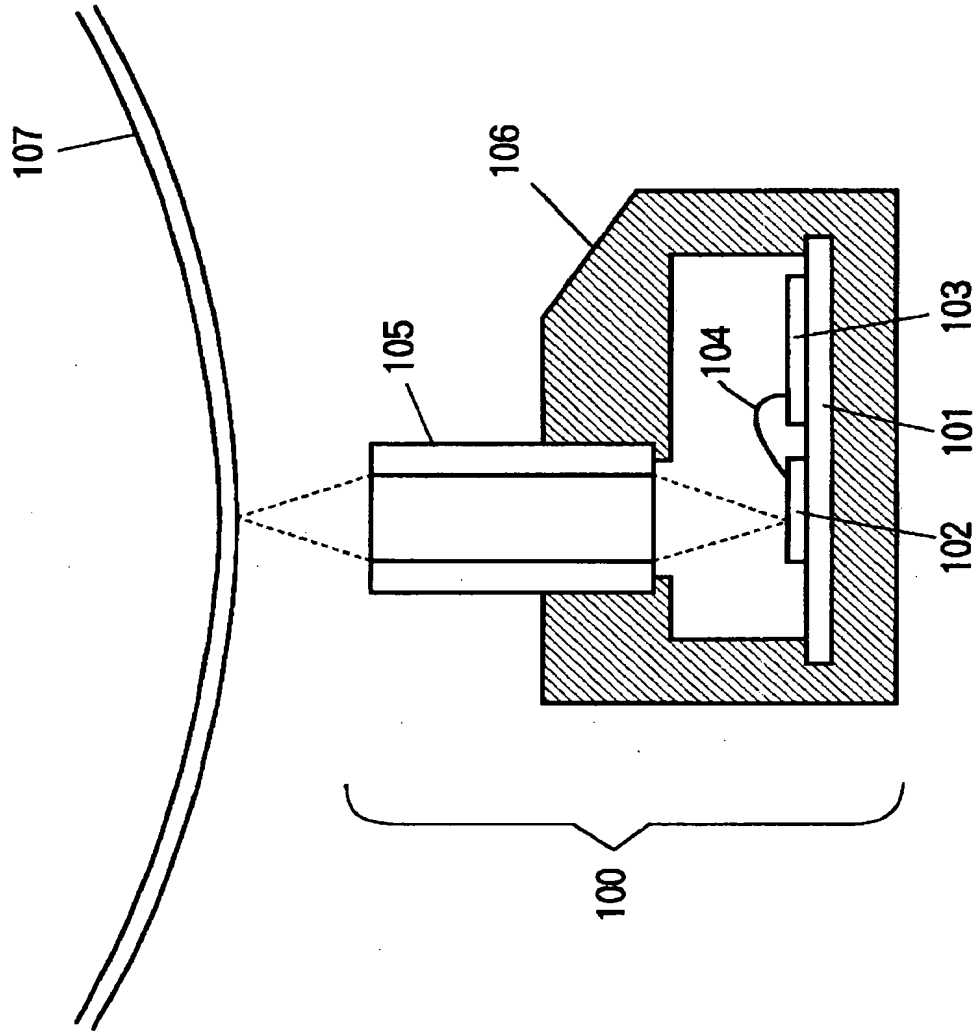
【符号の説明】

1 0 0 LED ヘッド、 1 0 2 LED アレイチップ、 1 0 2 - 1 LED、 1 0 3 ドライバ IC チップ、 1 0 5 レンズアレイ、 1 0 7 静電潜像担持体、 1 0 8 データ保持回路、 1 1 0 LED ヘッドコントロール部、 1 1 0 - 1 補正值アドレス指示レジスタ、 1 1 0 - 2 カウンタ、 1 1 2 LED アレイ、 1 1 3 駆動回路、 1 2 1, 1 2 2 補正值保持部、 1 2 3 演算部、 1 2 4 カウンタ。

【書類名】

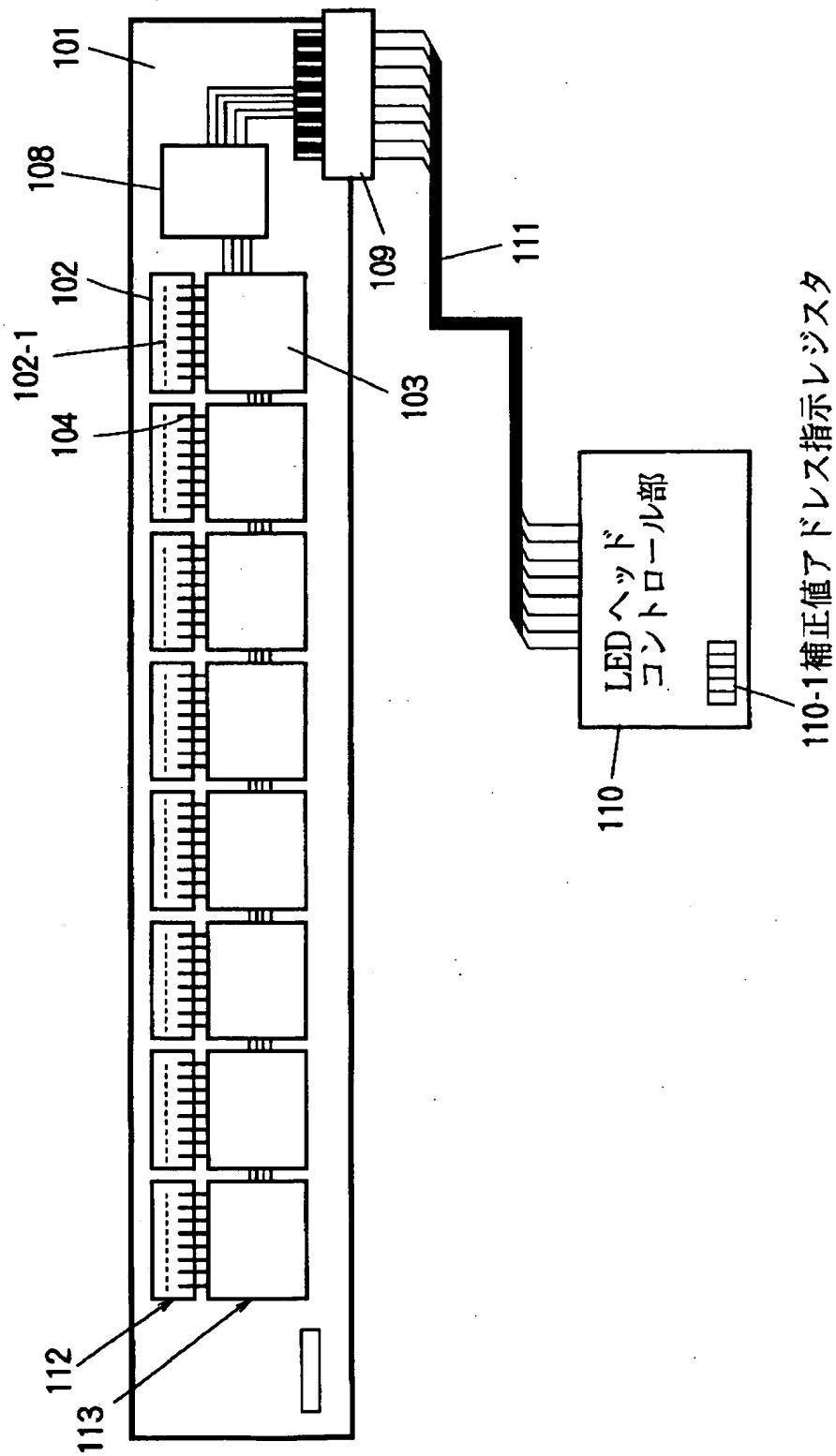
図面

【図 1】

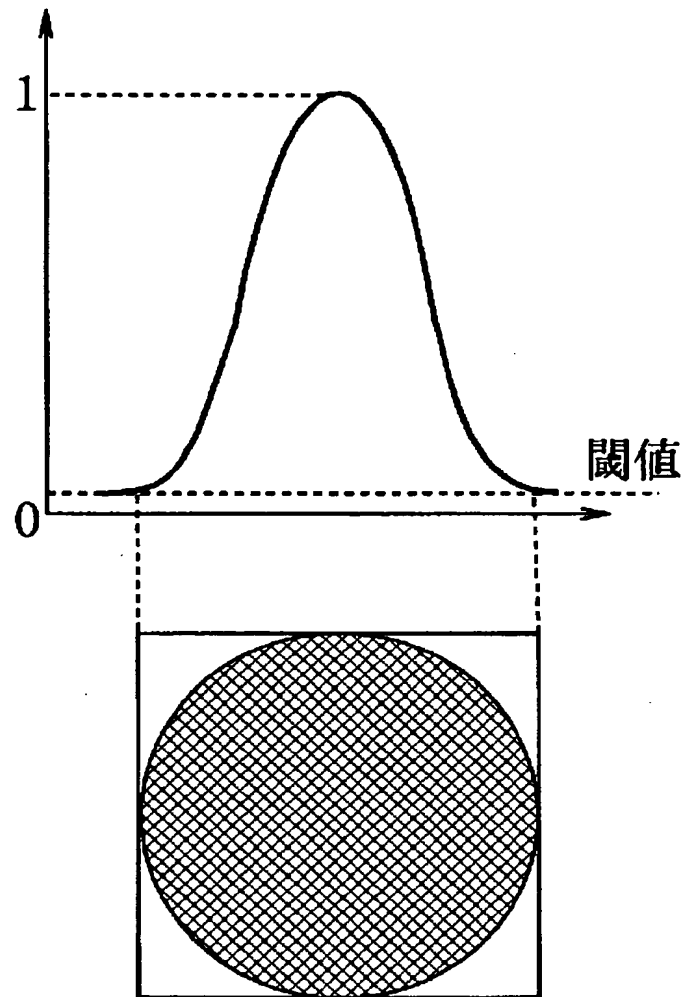




【図 2】

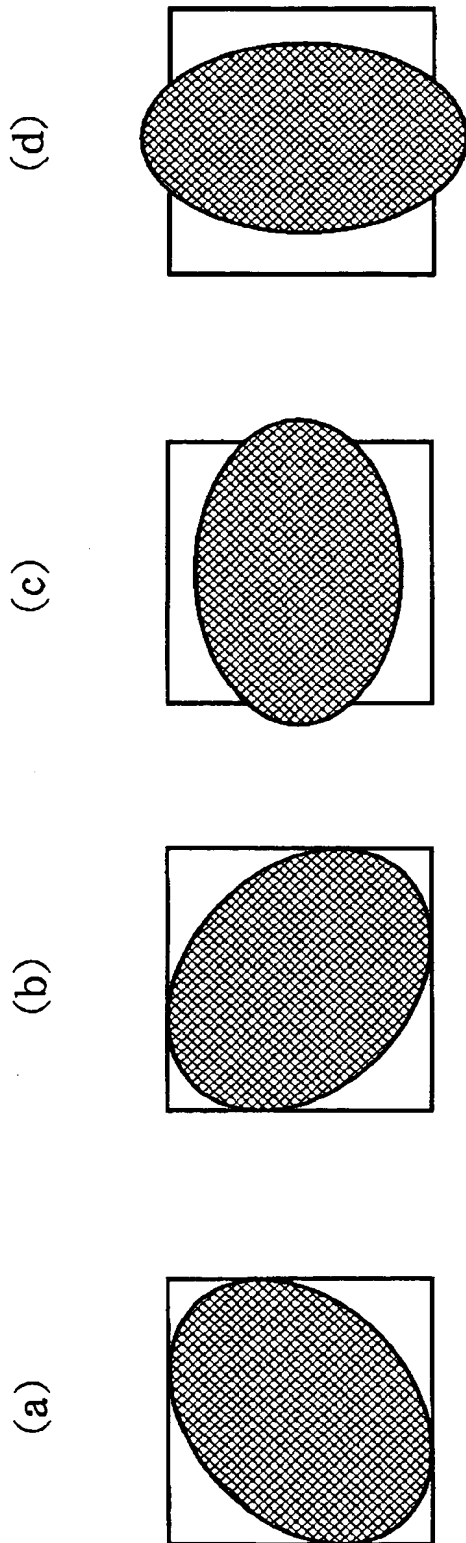


【図 3】



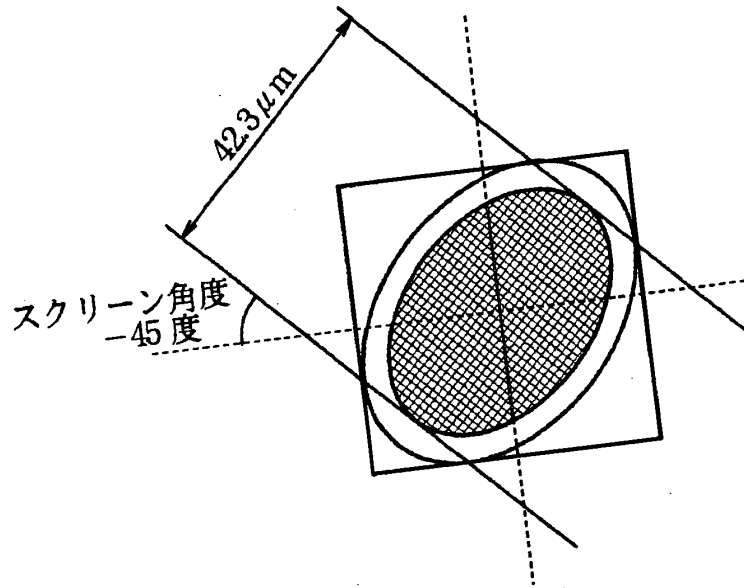
正常な LED 露光ドット

【図 4】

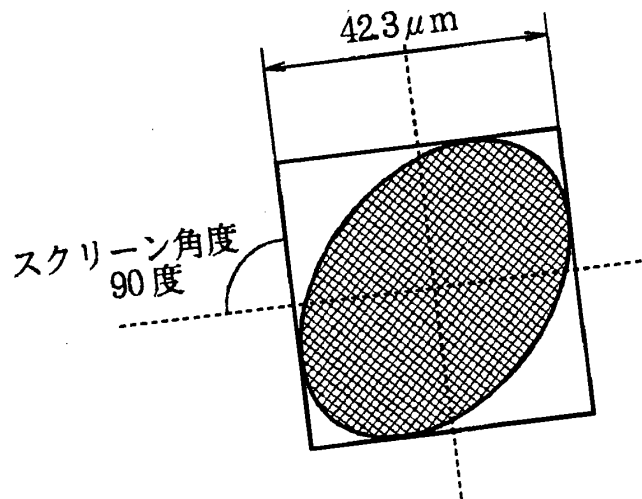


LED 露光ドットが歪んだ場合

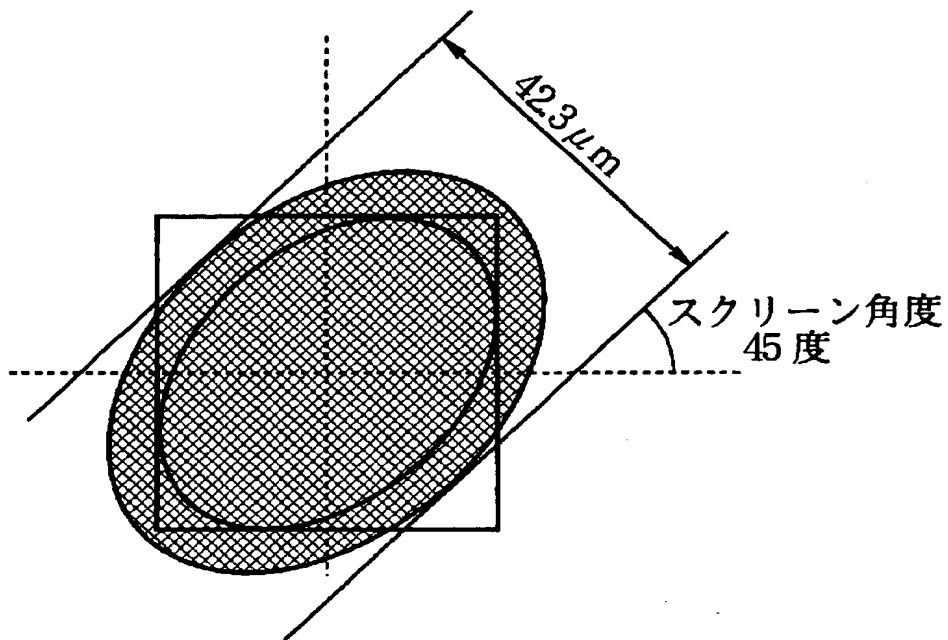
【図5】



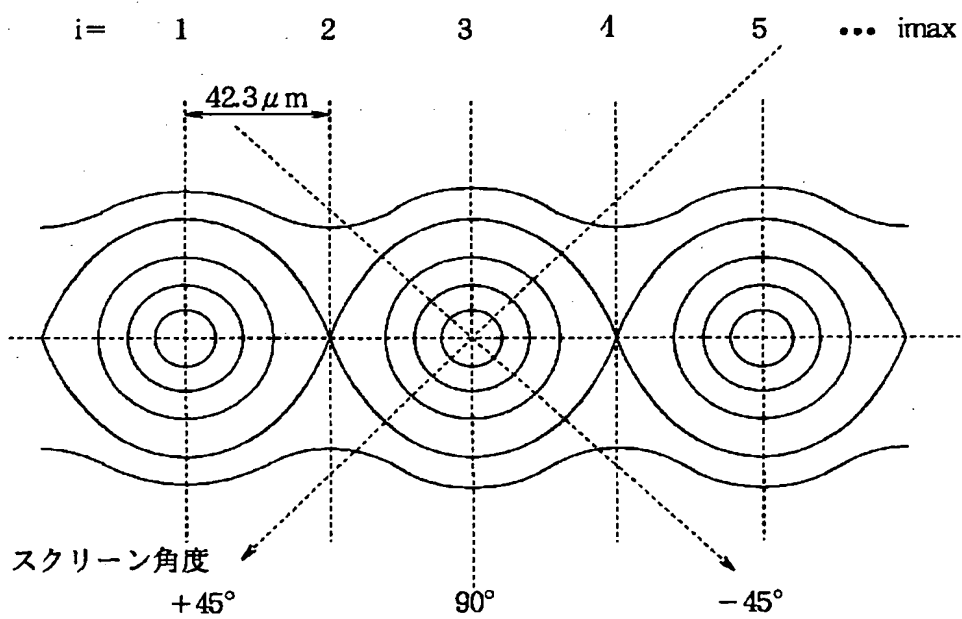
【図6】



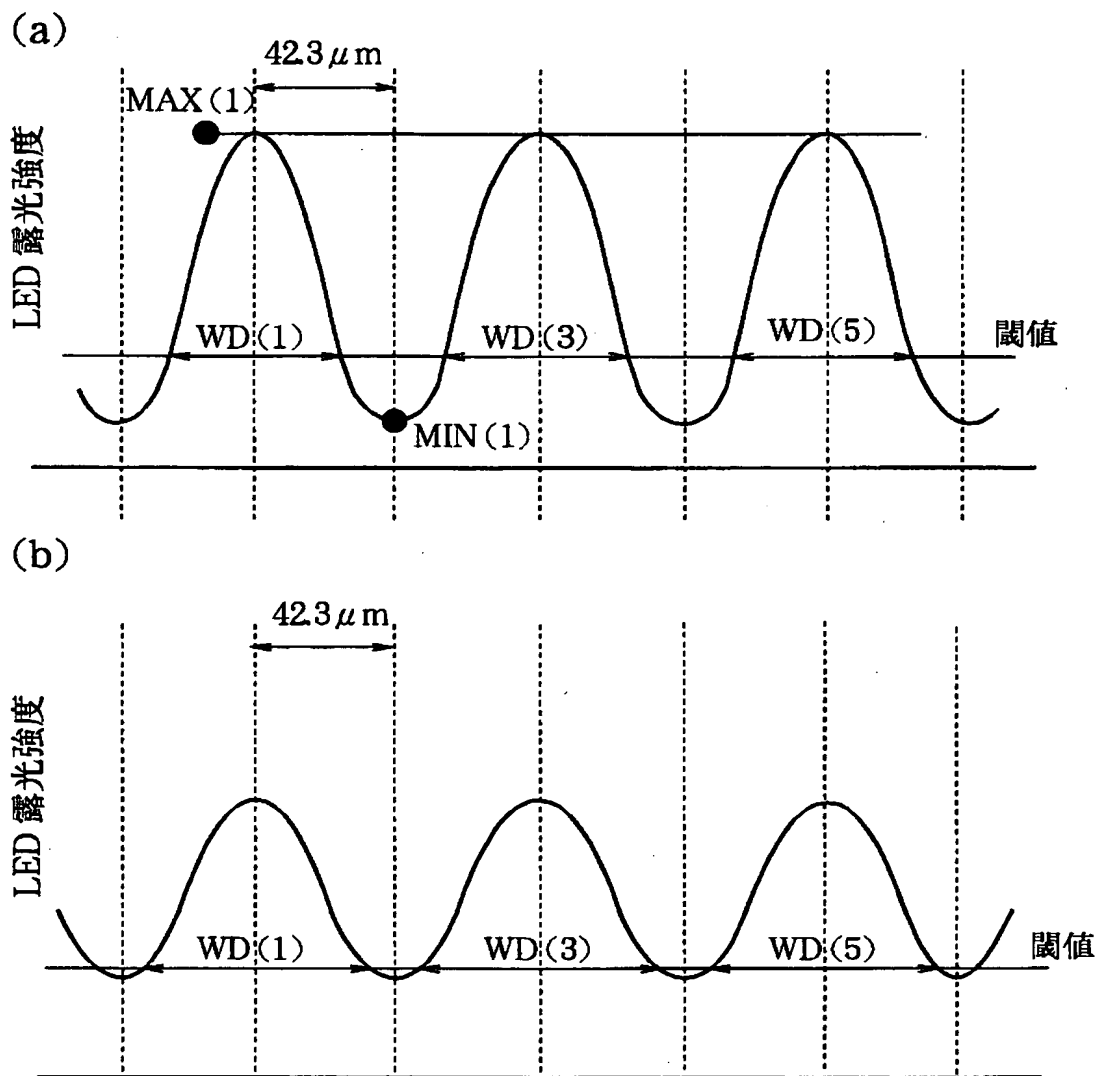
【図 7】



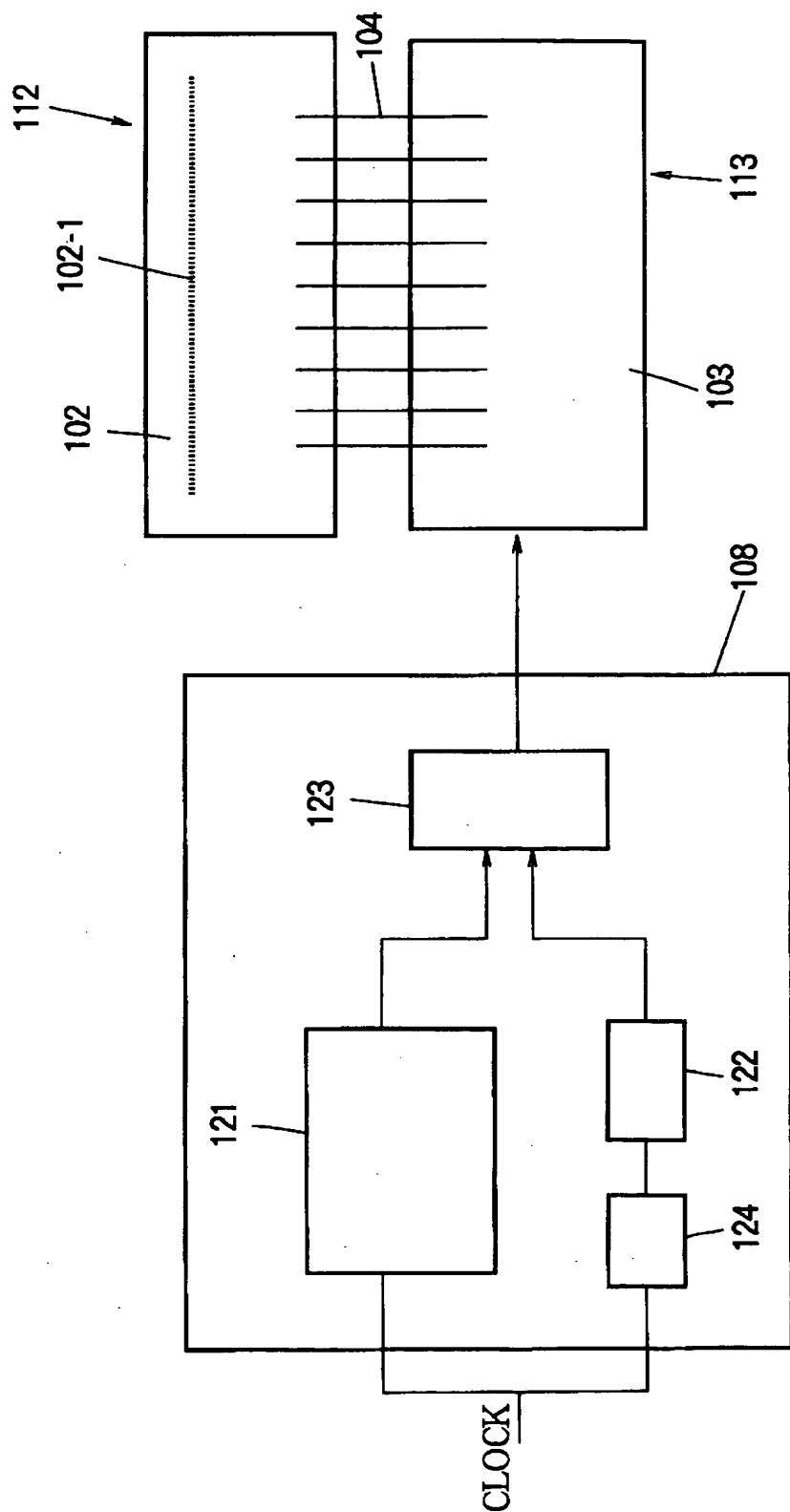
【図 8】



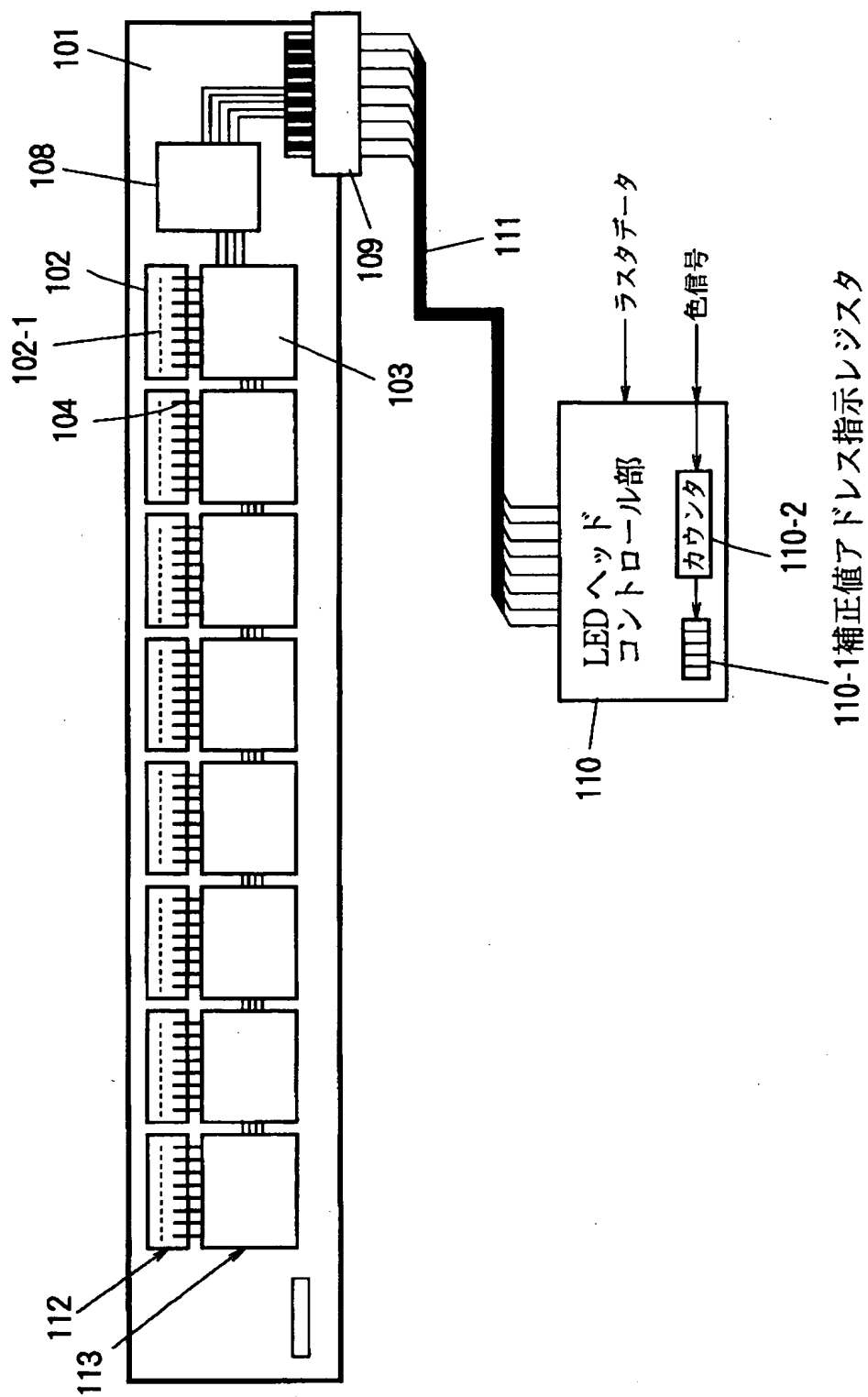
【図 9】



【図 1 0】



【図 1 1】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 形成画像の濃度ムラを低減する。

【解決手段】 L E D プリンタの静電潜像担持体を露光することにより上記静電潜像担持体上に静電潜像を書き込む L E D ヘッドにおいて、上記静電潜像担持体上に静電潜像ドットを書き込むための光を発する複数の L E D 1 0 2 - 1 と、上記 L E D からの光を上記静電潜像担持体上に収束させる複数のレンズと、補正パラメータを保持しているデータ保回路 1 0 8 と、上記の補正パラメータに従って上記 L E D を個別に駆動する駆動回路 1 1 3 とを備え、上記静電潜像担持体にかき込むドットを上記の補正パラメータによりレンズの特性またはスクリーン角に応じて補正する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [591044164]

1. 変更年月日	1994年 9月19日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都港区芝浦四丁目11番地22号
氏 名	株式会社沖データ